

**MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA  
DOCENTE ID2014/0189**

**TÍTULO DEL PROYECTO: Toxicología.0: Curso on-line de iniciación para las asignaturas especializadas de toxicología en los másteres**

**RESPONSABLE DEL PROYECTO: R. Laura Vicente Vicente**

**PARTICIPANTES:** Ana Isabel Morales Martín  
Marta Prieto Vicente  
Moisés Pescador Garriel  
Alfredo Ginés Casanova Paso

**ÁREA DE CONOCIMIENTO: Toxicología**

**DEPARTAMENTO: Fisiología y Farmacología**

**FACULTAD: Farmacia**

Salamanca a 29 de Junio de 2015

# 1. INTRODUCCIÓN

## ¿Qué es un Máster? ¿Qué es un curso cero?

**Máster:** es un grado académico de posgrado que se cursa tras la licenciatura o grado. El objetivo del Máster es que el graduado amplíe sus conocimientos y se especialice, pudiendo resolver problemas complejos vinculados a su profesión y capacitándose como experto en un área específica.

**Cursos cero:** se trata de una serie de cursos de introducción a algunas de las titulaciones que se van a cursar en la Universidad. Se han diseñado con el propósito de que los estudiantes que acceden a la Universidad por primera vez reciban una formación complementaria a través de un doble enfoque: de una parte, actualizar, afianzar y completar algunos conceptos básicos ya estudiados en la formación que hayan recibido previamente, y de otra, proporcionar bases metodológicas que faciliten su tarea durante la carrera.

## Necesidad de implantar un “curso cero” en una asignatura de Máster

Debido a que los Másteres suelen ser multidisciplinares, es decir, a ellos pueden acceder licenciados o graduados de diferentes ramas de conocimiento, la formación previa que cada alumno ha recibido es muy diferente. Concretamente, la asignatura “Estudios toxicológicos preclínicos” se encuentra dentro del Máster Universitario en “Evaluación y Desarrollo de medicamentos”, que se imparte en la Facultad de Farmacia. A este Máster pueden acceder licenciados o graduados de diferentes titulaciones tanto de la rama de Ciencias de la Salud (Farmacia, Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Odontología) como de la rama de Ciencias (Biología, Biotecnología, Química).

Los objetivos de esta asignatura de Máster son:

1. Aportar formación científica, técnica y metodológica necesaria para evaluar la toxicidad de moléculas con interés farmacológico.
2. Capacitar al alumno para entender y evaluar los informes de carácter toxicológico de los fármacos y para realizar actividades profesionales en el campo de la Toxicología (ensayos de toxicidad, informes, peritajes....).

Para cursar esta asignatura conviene tener unos conocimientos previos de Toxicología, sin embargo, la formación toxicológica que poseen los alumnos matriculados es muy diversa. Es posible, incluso, que algunos de ellos no hayan cursado anteriormente ninguna asignatura que les haya proporcionado información sobre aspectos básicos de la Toxicología. Este es el caso, por ejemplo, de aquellos licenciados/graduados provenientes de la rama de Ciencias. Pero también existe una diferencia importante en el nivel de conocimiento toxicológico entre las diversas titulaciones que pueden acceder desde la rama de Ciencias de la Salud o entre alumnos con la misma titulación pero provenientes de diferentes facultades. En este sentido hay que tener en cuenta que un porcentaje importante de los alumnos matriculados en este Máster son alumnos

latinoamericanos, donde los planes de estudio pueden ser muy diferentes a los europeos

Con el fin de solventar este problema, se ha creado un “curso cero”, de carácter voluntario, con el fin de que aquellos alumnos que no posean conocimiento previo sobre la toxicología puedan adquirir los conocimientos y las habilidades que se consideran imprescindibles para poder cursar la asignatura de Máster anteriormente mencionada.

## 2. OBJETIVO

Proporcionar información sobre los aspectos generales de la Toxicología a aquellos alumnos matriculados en las asignaturas de Toxicología de los diferentes Másteres, que no han cursado previamente ninguna asignatura relacionada con la Toxicología, con el fin de que puedan adquirir los conocimientos básicos de la misma mediante un “curso cero” on-line.

## 3. ACTIVIDADES REALIZADAS

### 3.1. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, se elaboró un curso 0 utilizando la plataforma Studium. Dicho curso constaba de 10 bloques temáticos como se detalla a continuación:

TEMA	TÍTULO	CONOCIMIENTOS A ADQUIRIR
1	CONCEPTO Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TOXICOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Concepto de Toxicología. Principales hitos históricos.</li> <li>✓ Contenido y límites de la Toxicología.</li> <li>✓ Áreas y Ramas de la Toxicología.</li> </ul>
2	INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definiciones y glosario de conceptos toxicológicos: intoxicación, tóxico y toxicidad.</li> <li>✓ Aspectos cuantitativos de la Toxicología.</li> <li>✓ Formas de intoxicación.</li> <li>✓ Etiología general de las intoxicaciones.</li> <li>✓ Criterios de toxicidad.</li> </ul>
3	FASES GENERALES DEL PROCESO TÓXICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fases del fenómeno tóxico.</li> <li>✓ Exposición a los tóxicos.</li> <li>✓ Principales vías de absorción: digestiva, respiratoria y cutánea.</li> <li>✓ Mecanismos de absorción.</li> </ul>
4	DISPOSICIÓN DE LOS TÓXICOS EN EL ORGANISMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procesos de Distribución, Almacenamiento y Eliminación.</li> <li>✓ Principales vías de eliminación.</li> </ul>
5	TOXICOCINÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelos compartimentales.</li> <li>✓ Cinética de la absorción.</li> <li>✓ Cinética de la Distribución.</li> <li>✓ Biodisponibilidad.</li> <li>✓ Cinética de la eliminación: Aclaramiento.</li> <li>✓ Factores que afectan a la Toxicocinética. Aplicaciones de la Toxicocinética.</li> </ul>
6	BIOTRANSFORMACIÓN DE LOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aspectos generales.</li> <li>✓ Tipos de reacciones de biotransformación: Reacciones de Fase I y de Fase II.</li> </ul>

7	FACTORES QUE AFECTAN A LA BIOTRANSFORMACIÓN DE LOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Polimorfismos genéticos y sus repercusiones toxicológicas.</li> <li>✓ Factores biológicos y ambientales que influyen en la cinética de la biotransformación.</li> <li>✓ Relevancia toxicológica de los fenómenos de inhibición, activación e inducción enzimáticas. Principales tipos de inductores enzimáticos de interés en Toxicología.</li> </ul>
8	TOXICODINAMIA I	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generalidades.</li> <li>✓ Citotoxicidad: mecanismos de muerte celular.</li> <li>✓ Clases de mecanismos.</li> <li>✓ Principales mecanismos de toxicidad.</li> <li>✓ Mecanismos de toxicidad mediados por receptores: Toxicidad selectiva.</li> <li>✓ Causticación.</li> <li>✓ Alquilación.</li> <li>✓ Proceso de formación de Radicales Libres.</li> </ul>
9	TOXICODINAMIA II	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alteración de la homeostasis del calcio.</li> <li>✓ Mecanismos inmunitarios.</li> <li>✓ Procesos desencadenados en la reparación del daño tóxico.</li> </ul>
10	TRATAMIENTO GENERAL DE LAS INTOXICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generalidades.</li> <li>✓ Epidemiología de las intoxicaciones agudas.</li> <li>✓ Tratamiento General.</li> <li>✓ Principales métodos de tratamiento.</li> <li>✓ Fundamento y aplicaciones.</li> <li>✓ Principios generales para el empleo de antídotos y antagonistas</li> </ul>

Cada uno de los bloques temáticos contenía una **hoja informativa** con los objetivos a alcanzar y las instrucciones necesarias para completar el bloque. También se realizó un test a modo de **autoevaluación** para cada bloque temático.

La información se presentó en diferentes formatos como se describe a continuación:

<b>TEMA1:</b> 1 video 1 documento gráfico 1 texto (parte del capítulo de un libro) 1 lectura recomendada (artículo de revisión)	<b>TEMA 6:</b> 2 videos Acceso a un bloque del curso NLM 1 presentación en ppt
<b>TEMA2:</b> 1 glosario Acceso a un bloque de un curso realizado por "The National Library of Medicine" (NLM)	<b>TEMA 7:</b> 1 video 1 presentación en ppt 2 lecturas recomendadas
<b>TEMA 3:</b> 2 videos 1 presentación en power point (ppt) 1 texto	<b>TEMA 8:</b> 3 videos
<b>TEMA 4:</b> 1 video	<b>TEMA 9:</b> Acceso a un bloque del curso NLM
<b>TEMA 5:</b> 2 videos Acceso a un bloque del curso NLM 1 presentación en ppt Ejercicios resueltos y sin resolver	<b>TEMA 10:</b> 2 videos 1 texto

### 3.2. RESULTADOS

En la asignatura optativa de máster, titulada “Estudios Toxicológicos Preclínicos”, se matricularon 12 alumnos. El curso 0 se puso a disposición de los alumnos tres meses antes del comienzo de la asignatura. Durante este tiempo los alumnos pudieron acceder libremente al curso 0 y completar cada una de las tareas. Antes de comenzar la asignatura de Máster todos los alumnos habían accedido al curso 0.

Para conocer el grado de satisfacción con el curso 0 y la utilidad del mismo, durante una clase presencial de la asignatura de Máster se proporcionó un cuestionario a los alumnos, a fin de mantener el anonimato.

Los resultados obtenidos en la encuesta fueron los siguientes:

- PARTICIPACIÓN: A la finalización del curso 0 el 75% de los alumnos habían realizado el curso completo.
- RAMA DE CONOCIMIENTO: la mayor parte de los alumnos provenían de la rama de Ciencias (75%), aunque también había alumnos de la rama de Ciencias de la Salud (17%) y de Ciencias Ambientales (8%)

Aquellos alumnos que habían realizado el curso contestaron a las siguientes preguntas:

- CONOCIMIENTOS PREVIOS EN TOXICOLOGÍA: solamente un 25% de los alumnos matriculados habían cursado previamente asignaturas relacionadas con la toxicología, un 17% alegó tener algún conocimiento básico y el mayor porcentaje, el 58%, contestó que no tenían ningún conocimiento previo.
- ORIGINALIDAD DEL CURSO: el 50% de los participantes contestó que antes de realizar el curso 0 pensaron que era una idea muy original para adquirir conocimientos básicos de Toxicología, un 33 % que era bastante original y 17 % que era poco original. Ninguno contestó que fuese muy poco original.
- ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS: la mayor parte de los alumnos (67%) contestaron que este curso les había servido bastante para adquirir conocimientos de Toxicología, el 25 % contestó que mucho y solamente un 8% de los alumnos contestó poco. Ningún alumno marcó la opción muy poco.
- INTERES POR LA ASIGNATURA: ante la pregunta de si este curso había incrementado su interés por la asignatura, la mitad de los participantes contestaron que bastante, mientras que el resto contestó que mucho (25%) o poco (25%). De nuevo nadie contestó que muy poco.
- RECOMENDACIÓN DEL CURSO: también se les cuestionó sobre la idea de recomendar el curso a los alumnos del año siguiente, a lo que el 58% de los alumnos contestó que la probabilidad de hacerlo era elevada, el 33% muy elevada y solamente el 8% contestó que era poco probable. Una vez más no hubo respuestas en el apartado de muy poco.

- INTERÉS DEL MATERIAL DIDÁCTICO: para cada tipo de material didáctico se preguntó la utilidad del mismo. El material mejor valorado fue el formato de video, un 17% de los alumnos contestó que era muy interesante y el resto (83%) que bastante. Esta última cifra se repitió para los accesos al curso realizado por la NML, pero en este caso el resto de alumnos (17%) contestaron que poco interesante. El siguiente material didáctico que fue puntuado como bastante interesante (75%) fueron las lecturas recomendadas. Por último las presentaciones en ppt resultaron muy interesantes para el 25% de los participantes, bastante interesantes para el 58% y poco interesantes para el 17%. Ninguno de los materiales cuestionados fue valorado con la respuesta muy poco.
- COMENTARIOS SOBRE EL CURSO: finalmente los alumnos fueron animados a realizar comentarios sobre el curso tanto en el cuestionario como verbalmente. Se les pidió que anotaran los defectos del curso 0 para poder mejorarlo en posteriores ediciones o, por el contrario, saber si realmente les había resultado útil.
  - Aspectos a mejorar: 3 alumnos coincidieron en que los videos resultaban demasiado largos a pesar de ser interesantes.
  - Aspectos positivos: 7 personas dijeron que el curso les había sido muy útil para poder seguir la asignatura de Máster (ya que no tenían conocimientos previos de Toxicología) y un alumno comentó que le había sido útil además para otras asignaturas del Máster.

## 4. COMENTARIOS FINALES

Un elevado porcentaje de alumnos matriculados en la asignatura de Máster “Estudios Toxicológicos Preclínicos” procedían de ramas de conocimiento en las que no se imparten asignaturas relacionadas con la Toxicología. Este hecho hace que sea necesario proporcionarle información básica sobre dicha materia para poder seguir la asignatura.

Antes de realizar el curso 0 la mayoría de los alumnos pensó que era una manera original de adquirir los conocimientos básicos de Toxicología, es por esto que posiblemente la participación fuese tan elevada.

Tras encuestar a los alumnos sobre el curso 0 se podría concluir que generalmente este curso les ha parecido interesante, útil para adquirir conocimientos básicos, ha ayudado a incrementar el interés por esta materia y lo recomendarían a los alumnos del siguiente curso. De todos los materiales didácticos los más valorados han sido los videos a pesar de que algunos durasen demasiado tiempo.

## 5. CONCLUSIÓN

La realización de un curso 0 con contenido básico sobre la materia de Toxicología ha sido útil para aquellos alumnos matriculados en la asignatura de Máster “Estudios toxicológicos Preclínicos” que no poseían conocimiento sobre dicha materia. La realización del mismo ha aportado los conocimientos y las habilidades que se consideran imprescindibles para poder cursar la asignatura de Máster anteriormente mencionada.

El hecho de que todos los alumnos partieran de una base de conocimientos ha facilitado la realización de la asignatura de Máster, ya que ha evitado repetir información para aquellos alumnos que anteriormente han adquirido conocimientos toxicológicos, y además ha permitido que los profesores de la asignatura impartieran contenidos más específicos.

En conclusión, el curso 0 ha servido para que los alumnos adquieran los conocimientos básicos lo que ha permitido que la asignatura de Máster fuera más especializada, además de haber mejorado el rendimiento académico.